

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平7-501476

第1部第2区分

(43) 公表日 平成7年(1995)2月16日

(51) Int.Cl.  
A 61 M 29/02識別記号 庁内整理番号  
9052-4C

F I

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平5-517431  
 (86) (22) 出願日 平成5年(1993)2月23日  
 (85) 翻訳文提出日 平成6年(1994)10月3日  
 (86) 国際出願番号 PCT/US93/01430  
 (87) 国際公開番号 WO93/19703  
 (87) 国際公開日 平成5年(1993)10月14日  
 (31) 優先権主張番号 863, 231  
 (32) 優先日 1992年4月3日  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, PT, SE), AU, CA, DE, JP

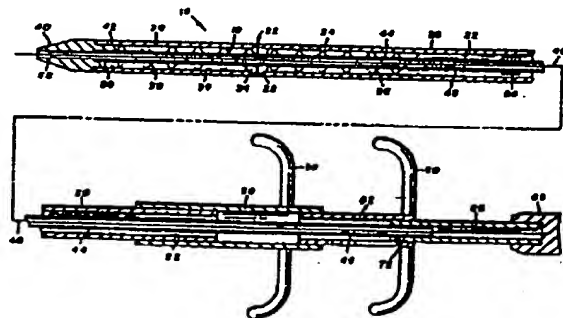
(71) 出願人 シュナイダー・(ユーエスエイ)・インコーポレーテッド  
 アメリカ合衆国ミネソタ州55442, プリマス, ネイサン・レーン 5906  
 (72) 発明者 ヘイン, ローレンス・アール  
 アメリカ合衆国ミネソタ州55369, メイブル・グローブ, クアールズ・ロード 8628  
 (72) 発明者 ジョンソン, リアン・エム  
 アメリカ合衆国ミネソタ州55427, ゴールデン・ヴァリー, バツィ・レーン 8335  
 (74) 代理人 弁理士 湯浅 恭三 (外5名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半径方向に自然膨張するステントの中間領域での展開

## (57) 【要約】

半径方向に自然膨張するステント(18)を展開させる装置(16)は、それぞれ、ステントの基端及び末端領域(26、38)を半径の小さい形態で拘束する基端及び末端スリーブ(24、30)を備えている。これらのスリーブは、互いに当接し、ステントの全長を拘束し、又は、これらのスリーブは、スリーブを圍繞し且つステントの中間領域を収容する外側カテーテル(158)と組み合わせて使用することも出来る。何れの場合でも、ステント及びスリーブを所期の固定箇所に位置決めしたならば、スリーブがステントの軸方向外方領域を拘束し続ける間に、スリーブは、互いに関して軸方向に動かされ、ステントが最初に、その中間領域に沿ってのみ半径方向に自然膨張するのを許容する。最終的に、スリーブが互いに関して軸方向に十分に動いたならば、ステントは、完全にスリーブから自由となり、その結果、ステントの全長に沿って半径方向に膨張する。スリーブの軸方向への相対的な動きは、互いに可動であるように取り付けられた二又はより多くのカテーテル(20、44)によって制御することが可能であり、一方のカテーテル



## 請求の範囲

は、スリーブの各々と一体とされる。スリーブを分離させる別の選択可能な構成は、雄ねじを有する内側カテーテル(160)と、スリーブを互いに離れるように付勢させることの出来る膨張可能な拡張バルーン(140)、又はメンブラン(206)とを備えるものである。

1. 半徑方向に自然膨張するステント(18)を体内で展開させる装置(16)にして、

細長で半徑方向に自然膨張するステント(18)を該ステントがその軸方向全長に亘って小さい半徑を有する導入形態に維持する保持手段であって、ステントの基端領域(26)を半徑方向に拘束する基端部材(24)と、ステントの先端領域(28)を半徑方向に拘束する先端部材(30)とを備える保持手段と、該基端部材及び先端部材が、拘束位置に向けて互いに接近し且つ該拘束位置から離れる方向に軸方向に可動であり、該位置にて、前記両部材が、ステントのそれぞれの端部領域を拘束する一方で、恒動して、ステントを導入形態に維持し、

導入位置にあり且つ導入手段の先端付近に配置されたとき、前記ステントを体内の展開箇所へ導入する可換性で細長の導入手段であって、前記保持手段と作用可能に開閉し、基端部材及び先端部材を拘束位置から離れる方向に互いに開いて軸方向に動かし、前記基端部材及び先端部材がそれぞれの端部領域を半徑方向に拘束し続けるとき、端部領域間の中間領域(113)に亘ってステントが最初半徑方向に自然膨張するのを可能にする制動手段を有する導入手段を備え、

該制動手段が、最初の自然膨張の後に、基端部材及び先端部材を前記それぞれの端部領域に関して軸方向に動かし、前記ステントをその軸方向全長に亘って半徑方向に自然膨張するように解放する機構を更に果たすようにしたことを特徴とするステントの展開装置。

2. 請求の範囲第1項に記載の装置にして、

前記制動手段が、前記基端部材及び先端部材を拘束位置から離れる方向に動かすとき、前記部材を互いに離れる方向に動かして、最初の半徑方向への自然膨張を許容し、最初の半徑方向への自然膨張後に、前記基端部材及び先端部材を互いに離れる方向に更に動かすことによって、前記ステントを解放させることを特徴とする装置。

3. 請求の範囲第2項に記載の装置にして、

前記基端部材及び先端部材が、前記ステントの基端部材及び先端部材をそれぞれ半徑方

向に拘束する基端部材及び先端部材を備えることを特徴とする装置。

4. 請求の範囲第3項に記載の装置にして、

前記基端部材及び先端部材が、互いに略等しい内径であり、前記ステントを拘束したとき、該ステントを閉鎖し且つ境界面(32)に亘って互いに当接することを特徴とする装置。

5. 請求の範囲第4項に記載の装置にして、

前記境界面が、前記ステントの半徑方向に伸長した中間面に位置することを特徴とする装置。

6. 請求の範囲第4項に記載の装置にして、

前記導入手段が、前記基端部材と一体で且つ第一の内腔(22)を有する第一の長さのカテーテル管(20)を備え、前記制動手段が、前記第一のカテーテル管の略全長に亘って伸長し且つ前記第一の内腔内に収容された細長の可動部材(44)と、該可動部材を先端部材と一体に固着する手段と、該可動部材を前記第一のカテーテル管に関して先端方向に移動させる手段と、を備えることを特徴とする装置。

7. 請求の範囲第6項に記載の装置にして、

前記可動部材が、前記ステント(18)により閉鎖され且つ第二の内腔(46)を有する第二の長さのカテーテル管(44)を備え、前記可動部材を固着する前記手段が、前記先端部材及び第二の長さのカテーテル管のそれぞれの先端に固定された先端先端(40)を備えることを特徴とする装置。

8. 請求の範囲第7項に記載の装置にして、

前記導入手段が、前記第二の内腔(46)内に収容された可換性のガイドワイヤー(48)を更に備えることを特徴とする装置。

9. 請求の範囲第8項に記載の装置にして、

前記ステントが前記第二のカテーテル管に関して基端方向に移動するのを制限し得るように該ステントの基端部材に前記第二のカテーテル管に取り付けられた止め手段(54)を更に備えることを特徴とする装置。

10. 請求の範囲第9項に記載の装置にして、

前記基端部材が、第一のカテーテル管の先端部分を備えることを特徴とする装置。

11. 請求の範囲第8項に記載の装置にして、

前記制動手段が、前記第二のカテーテル管を閉鎖し且つ前記第一のカテーテル管及び第二のカテーテル管に関して軸方向に可動である、前記第一の内腔内にある第三の長さのカテーテル管(100)を更に備えることを特徴とする装置。

12. 請求の範囲第11項に記載の装置にして、

前記ステントが、前記第三のカテーテル管を閉鎖し、前記第一及び第二の止め具(102、104)が前記第三のカテーテル管に取り付けられ、前記ステントの両側面に配置され、前記ステントが第三のカテーテル管に関して軸方向に移動するのを制限することを特徴とする装置。

13. 請求の範囲第12項に記載の装置にして、

前記基端部材が、前記第一のカテーテル管の先端部分を備えることを特徴とする装置。

14. 請求の範囲第4項に記載の装置にして、

前記導入手段が、細長で且つ可換性のガイドワイヤー(128)と、該ガイドワイヤーの先端に設けられた細長の拡張バルーン(140)と、前記バルーンを閉鎖する前記スリーブとの境界部分にて基端部材及び先端部材(122、120)を互いに解放可能に固着する保持手段と、前記バルーンを弾性的に膨張させるべく加圧流体を該バルーンに供給するバルーン拡張手段とを備え、前記膨張が前記保持手段の保持力を上回り、前記基端部材及び先端部材を互いに離れる方向に動かすことを特徴とする装置。

15. 請求の範囲第14項に記載の装置にして、

前記バルーンが固状であり、前記ガイドワイヤーを閉鎖することを特徴とする装置。

16. 請求の範囲第15項に記載の装置にして、

前記スリーブの間でバルーンを更に拘束すべく、それぞれ基端部材及び先端部材と一体であり、前記ガイドワイヤーを受け入れるそれぞれの基端開口部(13

2) 及び末端開口部(126)を有する基端及び末端の端部壁(130、124)を備えることを特徴とする装置。

17. 請求の範囲第16項に記載の装置にして、

前記基端の末端方向にてガイドワイヤーと一体に取り付けられ、前記末端開口部よりも大きいストッパ(152)を更に備えることを特徴とする装置。

18. 請求の範囲第15項に記載の装置にして、

前記バルーンの拡張手段が、前記バルーンに流体を供給すべくバルーンの内部に開放した内腔を有する一本のカテーテル管(142)を備えることを特徴とする装置。

19. 請求の範囲第3項に記載の装置にして、

それぞれ基端及び末端スリーブ(168、174)と一体であり、それぞれの基端及び末端開口部を有する基端及び末端の端部壁(168、172)を更に備え、前記制御手段が、前記スリーブの選択した一つと対応する前記基端及び末端開口部の一つ内に端部壁に係合した第一のねじ部分(162)を有する細長の回転部材(160)と、該回転部材を前記選択されたスリーブに関して回転させ、これにより、該選択されたスリーブをその他のスリーブに接近し且つ離れるように選択的に軸方向に移動させる手段とを備えることを特徴とする装置。

20. 請求の範囲第19項に記載の装置にして、

前記回転部材が、前記他方のスリーブと端部壁に係合した第二のねじ部分(164)を更に備え、前記第一及び第二のねじのそれぞれの巻き方向が反対であるように形成されることを特徴とする装置。

21. 請求の範囲第19項に記載の装置にして、

前記基端及び末端スリーブが共に前記ステント(170)の軸方向全長より短い部分を囲繞し、前記導入手段が、一つの内腔(181)を有する一体のカテーテル管(158)を備え、該カテーテル管の末端部分が、基端及び末端スリーブを囲繞し、前記スリーブと協働して前記ステントを半径方向に拘束し、

前記回転部材が、前記内腔内に収容され、前記カテーテル管の略全長に沿って伸長し、

前記制御手段が、前記基端部材(228)が前記基端領域に関して基端方向に動き易くすべく該基端領域(230)を制止する基端の止め手段(246)と、前記末端部材(238)が前記末端領域に関して末端方向に動き易くすべく前記末端領域(280)を制止する末端の止め手段(244)とを備えることを特徴とする装置。

28. 請求の範囲第27項に記載の装置にして、

前記基端及び末端部材がそれぞれ、前記ステント(222)の基端及び末端領域をそれぞれ半径方向に拘束する基端及び末端スリーブをそれぞれ備えることを特徴とする装置。

29. 請求の範囲第28項に記載の装置にして、

前記導入手段が、ハンドル手段(250)と、前記基端スリーブと一体で且つ前記ハンドル手段に関して可動であるようにその基端にて取り付けられた第一の細長の可動部材(224)と、該第一の細長の可動部材の略全長に沿って伸張する第二の細長の可動部材(232)と、を備え、該第二の可動部材が基端スリーブと一体であり且つ前記ハンドル手段に関して軸方向に可動であるようにその基端部分にて取り付けられ、

前記制御手段が、前記第一の及び第二の可動部材を前記ハンドル手段に関して軸方向に動かす手段を備えることを特徴とする装置。

30. 請求の範囲第29項に記載の装置にして、

前記第一の可動部材が、第一の内腔(226)を有する第一の長さのカテーテル管(224)を備え、前記第二の可動部材が、第一の内腔内に収容された第二の長さのカテーテル管(232)を備え、

前記ステント(230)の基端領域が、摩擦係合によって前記第二の長さのカテーテル管(232)と前記基端スリーブ(228)との間に維持され、

前記ステント(260)の末端領域が、摩擦係合によって前記第二の長さのカテーテル管(232)と前記末端スリーブ(236)との間に維持されることを特徴とする装置。

31. 請求の範囲第30項に記載の装置にして、

該回転部材を回転させる手段が前記カテーテル管の基端に配置されることを特徴とする装置。

22. 請求の範囲第21項に記載の装置にして、

前記回転部材が回転する間に、前記選択したスリーブが前記カテーテル管に関して回転するのを阻止する手段(180、182)を更に備えることを特徴とする装置。

23. 請求の範囲第3項に記載の装置にして、

前記基端及び末端スリーブ(190、192)とそれぞれ一体である基端及び末端の端部壁(202、198)を更に備え、

前記制御手段が、前記基端及び末端の端部壁と協働して、前記ステント(214)により囲繞される流体チャンバ(207)を形成する膨張可能な手段(208)と、加圧流体を前記チャンバに供給し、前記膨張可能な手段を膨張させ且つ前記基端スリーブ及び末端スリーブを互いに離れるように付勢する流体供給手段とを備えることを特徴とする装置。

24. 請求の範囲第23項に記載の装置にして、

前記膨張可能な手段が前記基端及び末端の端部壁に接続され、これにより、前記流体チャンバが略流体密となるようにしたことを特徴とする装置。

25. 請求の範囲第24項に記載の装置にして、

前記基端の端部壁及び末端の端部壁がそれぞれの基端及び末端の開口部(204、200)を備え、

前記流体供給手段が、前記基端及び末端の端部壁に関して閉鎖且つ略密封関係に前記基端及び前記末端の開口部内に収容されたカテーテル(194)と、該カテーテルに形成され、前記チャンバに開放する流体内腔(208)とを備えることを特徴とする装置。

26. 請求の範囲第1項に記載の装置にして、

前記制御手段が、前記基端及び末端部材を互いに接近する軸方向に動かし、最初に軸方向に自然膨張するのを許容し得るようにしたことを特徴とする装置。

27. 請求の範囲第26項に記載の装置にして、

前記基端スリーブが、第一のカテーテル管の末端部分を備えることを特徴とする装置。

32. 請求の範囲第30項に記載の装置にして、

前記止め具手段が、前記ステントの末端方向にて前記第二の長さのカテーテル管と一体に取り付けられ、前記基端の止め具手段が、ハンドルに関して取り付けられ且つ前記ステントの基端方向に配置されることを特徴とする装置。

33. 請求の範囲第32項に記載の装置にして、

前記末端の止め具手段が、第二の長さのカテーテル管に滑動可能に取り付けられ、前記制御手段が、第二の長さのカテーテル管を前記ハンドル手段に関して末端方向に動かしたとき、前記末端の止め手段を該ハンドル手段に関して軸方向に固定された状態に維持することを特徴とする装置。

## 明 細 書

半径方向に自然膨張するステントの中間領域での展開

## 発明の背景

本発明は、体内に長時間、又は恒久的に使用することを目的とする体内埋込み型プロテーゼ、特に、自然膨張型ステント (stent) の導入及び配置方法に関する。

自然膨張型ステントは、通路を確保する血管、胆管、及びその他の腔を固定するため、各種の患者の治療及び診断方法に使用されている。例えば、経皮的経心臓冠状血管形成法 (PCTA)、又は経皮的経心臓血管形成法 (PTA) の後に動脈内で半径方向に自然膨張するステントを展開させることが出来る。このステントは、血管が閉じる傾向に抵抗して、これにより、急激な再閉塞及びプラークによる再狭窄化を防止する。

半径方向に自然膨張するステントの極めて好適な構造は、米国特許第4,656,171号 (ウォールステン (Wallsten)) に開示されている。即ち、これは、らせん状に巻いた糸要素によって形成された可塑性の管状の細み細み構造体である。ウォールステンは、ステントを固定箇所へ導入するカテーテルを開示している。ステントの両端に設けられた把持部材が、導入し易くするため、最初に、軸方向に細長い筒状の形態のステントをカテーテルに固着する。基端の把持部材が先端方向に動いて、最初に、ステントに対してバルーンの形状に対応する形状を付与する。完全に展開したとき、把持部材は、ステントを解放し、そのステントが血管壁又はその他の体の組織に接触して、軸方向に短く且つ半径方向に拡大した形態をとることを許容する。

同様のステントの構造は、米国特許第4,681,110号 (ウィクトール (Viktor)) に開示されている。可塑性の管状のライナーが可塑性プラスチックの細み細みストランドから形成されており、大動脈内に挿入可能であり、挿入後、該ライナーは、脈管に接するように自然膨張し、その脈管を経て血液が流動するようにする。導入するためには、該ライナーは、主カテーテル管の先端内で半径方向に圧縮させる。主カテーテル管内にあり且つライナーの丁度、基端にて終端となる第二の

管が、主軸を引き込む間に所定位置に保持され、これにより、最初にライナーをその末端により展開させる。

「ローリングメンブレン (rolling membrane)」と称されることが多い、自然膨張型ステントを展開させる関連した方法が米国特許第4,732,153号 (ウォールステン (Wallsten)) 等に記載されている。カテーテル又はその他の導入器具の末端にて、ステントを半径方向に正確位置に保つ二重管を提供するために、ホース、又はメンブレンを折り重ねる。外壁を基端方向に動かすと、末端の折り重ね部分も同様に、基端方向に動いて、ステントを露出させ、ステントの末端から開始して半径方向に膨張することを可能にする。上述の基端及び末端に把持部材を設けるものと比較して、このローリングメンブレンによる解決策は、低コストで且つ信頼性が高いために好ましい。しかし、メンブレンの動きとステントの露出とを一対一に対応させることが出来ず、ステントを正確に配置することが出来ないこと等の欠点がある。内腔の寸法、ステントに対する組織の応答性、ステントの展開が一端から他端に行われることからステントを正確に位置決めすることが出来ないことに従うとき、半径方向への膨張及び軸方向への短縮化の程度を予測することは困難である。この解決策は、少なくとも二人の医者、又はその他の操作者が必要とし、また、展開中に反転させることが不可能である。

故に、本発明の一つの目的は、ステントの軸方向外端領域が半径の小さい形態に留まる間に、最初にステントの中間領域のみが半径方向に自然膨張するように、ステントを展開する装置を提供することである。

本発明の別の目的は、医者又はその他のユーザが一人で自然膨張型ステントを展開出来且つその展開を容易にする装置を提供することである。

更に、別の目的は、身体組織の創傷の可能性を少なくする方法で半径方向に自然膨張するステントを展開させる装置及び方法を提供することである。

更に別の目的は、より正確に固定するべくステントを身体内で動き易くするため、展開の中断且つその部分的な反転をさむ、自然膨張型ステントを展開させる方法を提供することである。

## 発明の概要

来る。

選択可能な別の実施例において、細長い拡張バルーンの周りでキー及びキー溝の形態が共に維持される。バルーン及びスリーブによって囲まれたガイドワイヤーは、導入手段を提供する。展開させるためには、加圧流体をバルーンに供給することでバルーンを拡張させる。バルーンの膨張は、スリーブを分離させようとするキー及びキー溝の形態の力に打ち勝ち、最終的に、ステントがスリーブから完全な自由状態となるようにする。

更なる選択例としては、基端スリーブ及び末端スリーブに固着されたハブに内管を結合可能に係合させるものがある。それぞれのスリーブに係属したねじの巻方向は、反対である。即ち、基端スリーブに係属するねじは、「右ねじ」であり、末端スリーブに係属するねじは、「左ねじ」である。このため、この内管を回転させると、スリーブは軸方向に動いて互いに接近するか、又は互いに離れる。最後に、可塑性で略流体密のメンブレンがスリーブと一体のそれぞれの端部まで延びて基端スリーブ及び末端スリーブ同士を接続することが出来る。メンブレン及びスリーブによって形成された円筒体内に供給された流体がその円筒体を拡張させて、スリーブを軸方向に互いに離れるように付勢し、最終的にステントを自由にする。

更に別の実施例において、半径方向に自然膨張するステントは、その両端領域が摩擦係合によって保持されているため、半径の小さい導入形態を保つ。より具体的には、ステントは、外側カテーテルの内腔に収容された内側カテーテルを囲繞する。該ステントの基端領域は、内側カテーテルと外側カテーテルの末端との間に摩擦によって保持される。カテーテルの末端は、内側カテーテルと外側カテーテルの末端先端と一体の末端スリーブとの間に同様に保持されている。この実施例において、ステントの中間領域は、露出している。

ステントは、内側カテーテル、従って末端先端を外側カテーテルに関して基端方向に動かすことで展開され、これは、基端及び末端領域が摩擦係合している間に、ステントの中間領域が半径方向に自然膨張することを可能にする。この最初の膨張後に、末端領域は、内側カテーテルの末端に滑動可能に取り付けられた止

上記及びその他の目的を達成するため、半径方向に自然膨張するステントを身体腔内で展開させる装置が提供される。該装置は、細長く半径方向に膨張するステントを小さい半径の導入形態に保ち、この形態にて、ステントがその軸方向全長に沿って半径方向に圧縮させるようにする拘束手段を備えている。該拘束手段は、ステントの基端領域を半径方向に拘束する基端部材と、ステントの末端領域を拘束する末端部材とを備えている。これらの部材は、拘束位置に向けて且つ拘束位置から離れるように互いに軸方向に可動であり、この拘束位置にて、これらの部材は、協働して、ステントの導入形態を保つ。この導入形態にて、導入手段の末端付近に配置されたとき、ステントを身体腔内の展開箇所へ導入するための可塑性で細長い導入手段が設けられる。この導入手段は、拘束手段と作用可能に係属する制御手段を備えており、該制御手段は、基端部材及び末端部材を拘束位置に向けて且つ拘束位置から離れる方向に互いに動かして、基端及び基端部材がステントのそれぞれの端部領域を中間領域の軸方向外方に半径方向に拘束する状態を保つ間に、ステントが最初に半径方向に自然膨張することを可能にする。この制御手段は、最初の膨張後に、基端及び末端部材を端部領域から離れるように軸方向に動かして、ステントがその軸方向全長に沿って半径方向に自然膨張するようにステントを解放することが更に作用可能である。

基端部材及び末端部材は、その内径が互いに略等しくステントの半径方向に伸張した中間面内の端部部に沿って互いに当接するスリーブを備えている。これと選択的に、該スリーブは、ステントの全長を覆わないにしてもよく、また、例えば、スリーブ及びステントの中間領域の双方を囲繞するカテーテルのような更なる拘束手段と協働するようにしてもよい。

一つの好適な導入手段は、基端方向スリーブと一体であり、内腔を有する一本のカテーテル管である。内腔内に保持された第二のカテーテル管は、末端先端に接続することで制御手段を提供し、この末端先端も又、末端のスリーブに接続される。従って、内側カテーテルが外側カテーテルに関して動くことで、末端のスリーブは基端のスリーブに関して動く。内側カテーテルは、カテーテルを最初に位置決めするのに使用されるガイドワイヤーを受け入れる内腔を備えることが出

め具をロックすることが出来、次に、内側カテーテル、先端先端及び先端スリーブを先端方向に動かすことによって解放させることが出来る。外側カテーテルを内側カテーテルに関して先端方向に動かし、先端の止め具がステントが外側カテーテルに関して先端方向に動くのを阻止することによって、先端領域を解放させることが出来る。

該装置は、体腔内で半徑方向に自然膨張するステントを展開させる方法にて使用することが有利である。該方法は、

ステント及び包囲体を体腔を形成する組織壁部分に沿って、少なくとも体腔内の所定の箇所と接触する点まで案内する間に、先端及び先端部材を有する止め手段がステントのそれぞれの先端及び先端領域を拘束することによって、半徑方向に自然膨張するステントを半徑の小さい導入形態に保持し、ステントが先端領域と先端領域との間に中間領域を有するようにする段階と、

包囲体が所定の箇所付近にある状態で、第一及び第二の部材を互いに開いて動かし、第一及び第二の包囲体部分に対してそれぞれステントの先端領域及び先端領域が半徑方向に膨張しないように拘束する一方、ステントが中間領域に沿ってのみ最初に半徑方向に膨張するのを可能にする段階と、

最初の膨張後、先端及び先端部材を先端領域及び先端領域から離れるよう軸方向に動かし、先端及び先端領域に沿って中間領域の軸方向外方に自然膨張するのを可能にし、ステントが先端及び先端部材から自由となり、半徑方向に膨張し且つその軸方向全長に沿って組織壁部分と接触するようにする段階と、を備える方法である。

ステントをその一端からその他端まで展開させずに、中間領域で展開させることから顕著な利点が得られる。第一に、ステントは、所期の固定箇所を中心に決められた状態を固く固くするため、位置決め精度が向上する。ステントを解放する間、ステントの中間領域の両側で略対称に半徑方向への膨張及び軸方向への短縮化が生じ、この事象がステントを中心外れの位置に実位させる傾向を最小にする。血管壁、又はその他の組織の創傷を生ずる可能性は少なくなり、最初に展開されたステントの中間領域には、そのステントの軸方向端部に存在するであろう

鋭利な端部又は稜部が無い。完全に膨張したステント端部が血管壁に接触した状態にあるとき、ステントの短縮化は生じない。更に、ステントの完全に膨張した中間領域は、包囲体の内にある、即ち、ステントは、短くなると、血管に沿って引きずられることがない。

多くの場合、ステントは、一回しか展開されず、殆どの場合、部材を軸方向に動かすことにより少なくともその一部を逆方向に展開させることが出来る点で精度及び固定状態を更に向上させる効果がある。このように、その先端領域が半徑方向に拘束されたままでその一部が展開されたステントは、血管又はその腔の内腔に沿って軸方向に動かし、ステントをより正確に配置することが可能となる。これと選択的に、先端及び先端部材を再度、軸方向に動かし、最初の拡張が許容される部分を半徑方向に少なくし、このことは、自然に、包囲体内でステントを軸方向に動かすことを一層、容易にする。

ステントを拘束するスリーブは、ローリングマンブレン技術に特有の折り重なり部分や部分で応力を受けることが無く、一人の操作者がスリーブを正確に位置決めするための鋭い「感覚」状態を利用して、スリーブの動きとステントの最初の軸方向への退出とを相対的に一対一で対応させることが可能となる。

#### 図面の説明

図1は、本発明に従って構成されたステント展開装置の部分側面断面図、

図2は、第二の実施例のステント展開装置を示す、図1と同様の図、

図3は、第一の実施例の装置を使用してステントを展開する状態を示す、側面断面図、

図4は、第二の実施例の装置を使用してステントを展開する状態を示す、側面断面図、

図5乃至図6は、第一の実施例の装置を使用してステントの展開順序を示す図、

図6は、第三の実施例のステント展開装置の側面断面図、

図7乃至図9は、第三の実施例の装置を使用してステントを展開する順序を示す図、

図10は、第四の実施例のステント展開装置の側面断面図、

図11は、図10の線11-11に沿った断面図、

図12は、第五の実施例のステント展開装置の側面断面図、

図13は、ステントを小さい半徑の形態に維持し得るように設定された第六の実施例のステント展開装置の部分断面図、

図14は、ステントが最初に半徑方向に自然膨張する段階にある図13の装置を示す図、

図15は、ステントが完全に半徑方向に自然膨張した状態を示す図、

図16は、ステントの自然膨張を可能にするように設定された装置の先端部分を示す図である。

#### 好適な実施例の詳細な説明

次に、図面を参照すると、図1には、プロテゼ、即ち、ステント18を体腔内の所期の固定位置に導く、その後、そのステントを制御可能に解放して、その内腔内の固定箇所と自然膨張させる展開装置16が示されている。

該装置は、例えば、ポリウレタンのような生体適合性ポリマーで形成された、外径0.12インチ以下の細長く且つ可撓性の外側カテーテル20を備えている。中央内腔22がカテーテル20の全長に亘って伸長している。カテーテル20の先端部分24は、ステント18の先端領域28を囲繞するスリーブを提供する。このスリーブ24は、その先端にて傾斜しており、ステント18の解放及び再配置を容易にする数個の円錐形の内面28を提供する。

先端スリーブ30は、環状の境界32にてスリーブ24に隣接している。スリーブ30は、内面28と同様で且つ同一の目的を有する原料面34がその先端に形成されている。先端スリーブを通る通路36は、ステントの先端領域38に対して、内腔22の連続部分を形成する。

スリーブ30の末端は、先端に形成された環状凹所42内でテーパ付の先端先端40に固定されている。外径約0.08インチ以下の内側カテーテル44が先端先端に固定され且つ該ステント18の略全長に亘って伸長している。ステント18は、内側カテーテル44を囲繞し、内側カテーテルと外側カテーテルとの間に拘束されている。内側カテーテルの内腔46は、可撓性のガイドワイヤー48を収容し、

造影剤を呼び込み且つ添加するために装置の先端から液体を供給するのに更に適している。この内側カテーテルは、先端先端に形成された円筒状凹所50内に固定され、該先端は、内腔46に連続する通路52を備えている。

ステント18は、例えば、生体適合性の金属（例えば、ステンレス鋼）又はポリマー（例えば、ポリプロピレン）のような弾性材料を細く細くしたストランド、又は長繊維を螺旋状に巻いて形成された螺旋コイル、又は織り構造をしている。図1に示すように、ステント18は、半徑が小さく且つ軸方向長さが長い導入形態に弾性的に形成される。スリーブ24、30が傾斜して、ステントを拘束する包囲体を形成して、ステントを導入形態に保つ。ステント18は、スリーブから自由になったならば、半徑方向に自然膨張する、即ち、ステントは、半徑が大きく且つ軸方向長さが短い「通常」の形態（外部応力を受けない状態）に弾性的に復原する。

内側カテーテル44に取り付けられ且つ該内側カテーテル44を囲繞する環状止め具54は、内側カテーテルと外側カテーテル20との間のスペースを占め、ステント18が内側カテーテルに関して先端方向に動くのを制限する。この点に留意して、カテーテル間の空隙は、ステント18を形成する6枚状に折り重なりしたストランドよりもはるかに大きく見えることに留意すべきである。この図は、各種の部品を示すのに適しているが、実際には、ステント18が実質的に全ての空隙を占めることを理解すべきである。従って、ステント18とスリーブ24、30の内面との間の摩擦係数は、ステントと内側カテーテル44の外周との間の摩擦係数よりも著しく小さいことが望ましい。この摩擦係数の差は、スリーブに対して内側カテーテルの材料と異なる材料を選択すること、スリーブの内面をテフロン等で被覆すること、及び内側カテーテルの外周を選択的に麻痺するといった公知の手段を任意に組み合わせることによって実現される。

スリーブ24、30内に拘束されたステント18をその所期の固定箇所へ導入したならば、これらのスリーブは、互いに離れるように軸方向に動いて、ステントを解放する。勿論、かかる分離は、身体内の固定箇所から離れた箇所まで装置を操作することによって実現することが望ましい。この目的上、展開装置16の基

管付近には、ステント解放の制御媒体が取り付けられる。特に、作動部56が管状部分58に取り付けられる一方、収容部分58は、管状部分62に摺動可能に取り付けられる。最後に、基礎部材68を支持する基礎の管状部分66は、管状部分62に摺動可能に取り付けられ、内側カテーテル44の先端に固定される。部材72は、管状部分62を通じて基礎部分66に取り付けられて、部分62、66を互いに固定する。図1に示すように、作動部56（従って、部分58）を基礎方向に、即ち、図1の右方向に動かすことにより、外側カテーテル20及びスリーブ24は、先端のスリーブ30から離れる方向に基礎方向に動いて、ステント18の基礎部分を展開する。作動部60が先端方向に動く結果、先端スリーブ30は、より基礎寄りのスリーブ24から離れる方向に先端方向に動いて、ステントの先端部分を展開する。何れかの動きのとき、又はその双方の組み合わせによって、境界部32には空間が形成され、特に、その中心付近にてステント18が僅かに半径方向に膨張するのを許容する一方、基礎及び先端領域は、それぞれ、スリーブ24、30の間に拘束された状態に保つ。

図2には、外側カテーテル76と、該外側カテーテルの内腔80内に収容された内側カテーテル78とを備える点で展開装置16と同様であるステント展開装置74が示してある。これらの内側カテーテル及び先端スリーブ82は、チューブ付きの先端先端84に固定されている。ガイドワイヤー86は、内側カテーテルの内腔88及び先端先端を通る通路90内に保持されている。外側カテーテルのスリーブ部分94を動かす作動部92と、内側カテーテル78及び先端スリーブ82を軸方向に動かす作動部96及び管状部分98を備える制御手段が装置の基礎付近に設けられている。

展開装置16の構造との相違点は、展開装置74は、内腔80内に収容され且つ内側カテーテル78を閉鎖する中間カテーテル100を更に備えている点である。半径方向に自然膨張するステント106の両側部にてカテーテル100を圍繞し且つカテーテル100に固定された環状止め具102、104は、ステントが中間カテーテルに關して軸方向に動くのを阻止する。このようにして、中間カテーテル100を作動部108及び一体の管状部分110に接続するこ

を通じて動かして組織壁部分112を丁度、越える箇所、即ち、その先端方向に移動させて行われる。半径方向に拘束されたステントを含む展開装置16の他の部分は、ガイドワイヤー48上に挿入して、所望の治療位置に向けて案内し、スリーブ24、30が、図5aに示すように、所望の治療位置に少なくとも近接する位置となるようにする。

図5bにおいて、スリーブを互いに分離し且つその他方からその一部を取り外すことは、ステント18が最初にその中間領域に於て半径方向に膨張することを可能にする。この時点で、ステント18の位置は、先端先端及び止め具54に設けられた放射状マーカーを利用して観察することが出来る。ステントの軸方向位置が予定通りでない場合、この段階におけるステント及びスリーブは、両軸方向に容易に動かすことが出来る。更に、展開方向を逆にしようとする場合、位置を調整する必要性、又はその他の理由のため、スリーブ24、30は、互いの方向に動かして、ステントを再捕獲することが出来る。チューブ付き面28、34は、ステントを最初に、互いに離れる方向に動かしたとき、ステントの最初の解放及び膨張を促進するときと同様にして再捕獲を促進する。

一般に、ステント18がその完全な膨張状態の1/4、又はそれ以下の程度に開く場合、逆に展開させることが可能であるが、ステント及びスリーブの材料、ステント中の放射状に組みあしたストランドの角度、スリーブの直径と比較した膨張ステントの寸法のような因子は、全て、展開の任意の所定の段階にてステントを再捕獲する機能に影響する。

図5cに示した段階にて、ステントの解放は、その再捕獲の点を越えて行われる。しかしながら、ステントの位置を調整するための軸方向への移動は、真直可能であり、ローリングメンブレンの展開方法と比べて、この移動は、両方向に行われ、組織壁部分112に創傷を加える可能性が少ない。その理由は、ステントの基礎及び先端は、それぞれ、スリーブ24、30内に拘束されたままであるからである。

完全な展開状態は図5dに示してあり、ここで、ステント18は、その軸方向全長に亘って半径方向に膨張してスリーブから完全に自由となり、従って、その

とで、中間カテーテルの軸方向位置は、スリーブ82、94の位置と関係なく、装置74の基礎から制御することが可能となる。

装置16及び装置74によってそれぞれ自然膨張ステントを展開することは、図3及び図4の比較から理解出来る。図3において、最初の半径方向への膨張は、当然に、ステント18の軸方向中心、又は半径方向の中間面（線113）にて行われず、軸方向外方の二つの端部領域の間の中間領域で行われることが理解される。

一方、図4から、中間カテーテル100は、外側カテーテルの先端スリーブ82、94に關して軸方向に動かし、ステント106をスリーブ間の空隙に位置するように整合させ、これによって、半径方向への最初の膨張がステントの中間面115にて生じ、該中間面を中心として対称となるようにすることが理解される。

展開装置74の別の選択例は、所望であれば同様に対称に展開させるものである。特に、かかる選択例による展開装置（図示せず）は、図2のカテーテル100、止め具102、104に代えて使用される、その先端に設けられた単一の環状の止め具を有するカテーテルを備えている。この選択例によるカテーテルは、その先端がステントに近接する位置、即ち、図2に示した止め具104の位置に位置される。更に別の選択例として、このカテーテルは、少なくともその先端領域に於て十分な肉厚にて形成し、先端領域自体が止め具として機能するようにすることが出来る。この場合、カテーテルに独立的な止め具は設けられない。

図5a乃至図5dには、展開装置74による展開は同様であるが、展開装置16を使用してステント18を展開させる手順が示してある。図5aには、血管内にあり、血管を形成する組織壁の組織壁部分112に於てスリーブ24、30内に収容されたステントの最初の位置が示してある。組織壁部分112は、経皮的経腔内血管形成法を受け、拡張バルーン（図示せず）は、拡張前に、血液内の流れを妨害していたプラーク114、又はその他の不要な組織を圧縮しているとなす。自然膨張型ステントを固定する目的は、血管が拡張に閉塞して、再狭窄するのを防止するためである。

ステント18の展開の開始は、ガイドワイヤー48を経皮的に挿入して、動脈

全長に亘って組織壁部分112に接触している。その膨張したステントの半径は、外側カテーテル20の半径よりも著しく大きく、膨張したステントを通じて展開装置の先端を引き出すことによって展開装置16を取り外すことを容易にする。所望であれば、引き出す前に、グリップ56、60を使用して、スリーブ24、30を互いに接触させる。

図6乃至図9には、別の選択可能な展開装置116が示してあり、この場合、自然膨張型ステント118は、半径方向に圧縮され、先端スリーブ120と先端スリーブ122との間に拘束されている。先端キャップ、又は壁124は、先端スリーブと一体であり、また、ガイドワイヤー128を通すことを可能にする先端開口部126を有している。スリーブによって形成された包囲体の他端には、ガイドワイヤーを導入するための開口部132を有する基礎壁130がある。スリーブ120、122は、相互にロックする複数のキー136及びキー溝138によって境界面134で互いに解放可能に接続されている。

拡張バルーン140は、スリーブにより形成され、ステント118によって圍繞された包囲体内に収容されている。該バルーンは、可塑性であり、加圧流体をガイドワイヤーにより開口部132を通じてバルーン拡張カテーテル142を通じて導入して膨張させることが出来る。拡張カテーテル及びガイドワイヤーは、共に外側カテーテル144内に収容されている。この構成に代えて、バルーン拡張内腔とガイドワイヤーを受け入れる第二の内腔とを有する単一のカテーテルを採用することも可能であることを理解すべきである。バルーン140は、ガイドワイヤーを導入する軸方向通路146を有する内腔体であることが望ましい。

図7から理解されるように、スリーブ120、122及び拘束されたステント118は、上述の実施例と全く同一の方法で整合されて固定される。この場合も同様に、半径方向への自然膨張は、スリーブ120、122が互いに軸方向に分離することに応じて、最初にステントの中間領域148に於て行われる。最初は、バルーン140が可換状態に膨張することにより行われる。最初に、膨張により、基礎及び先端壁130、124に反対方向に作用する軸方向力が提供され、キー及びキー溝の保持力を上回る。これらのスリーブが分離したならば、依

強パルーンの部分は、半径方向外方に膨張して、スリーブの間の空隙に入り(図8)、スリーブを互いに離れるように軸方向に動かす傾向となる更なる力を提供する。前述のように、この空隙内でステントは、半径方向に膨張する。

図9に示すように、パルーン140が連続的に膨張すると、最終的に、スリーブ120、122は、互いに十分に離れるように動いて、組織部分150との接触状態で示すように、ステント118をその全長に亘って完全に自由にして、半径方向に膨張させる。この完全に膨張したステントは、装置116をステントを通じて基端方向に引き出すのに十分に大きな直径となる。図6に示すように、末端部124の左側でガイドワイヤー128に固定されたストッパ152は、開口部126よりも大径であり、このため、ガイドワイヤーを引き出すと、末端スリーブ120及び装置116の他の部分も引き出される。

図10には、外側カテーテル158と、該外側カテーテルの内腔161内に収容された内側カテーテル160とを備える更に別の適応可能な展開装置156が示してある。該内側カテーテルには、参照符号162、164で示すように、その長さの二つの部分に於てねじが設けられている。部分162は、基端スリーブ168と一体の基端部、又はハブ166の開口部のねじと整合可能に係合しており、該基端スリーブは、ステント170の基端領域を半径の小さい形態にて拘束する。内側カテーテルの部分164は、末端スリーブ174と一体の末端部、又はハブ172のねじと整合可能に係合しており、該末端スリーブは、ステントの末端領域を収容している。参照符号176、178で示すスリーブのテーパー付き内面は、それぞれステントの自然膨張を促進する。

部分162、164のねじの巻き方向は、反対である、即ち、その部分の一方は、「左ねじ」である一方、その他方の部分は、「右ねじ」である。従って、カテーテル160を一方方向に回転させると、スリーブ168、174は、互いの方向に動く一方、カテーテルを反対方向に回転させると、スリーブは、互いに離れて長手方向に動く。カテーテル160は、装置の基端に設けられた手段(図示せず)を使用して回転させることが出来る。図11には、外側カテーテル158と一体のキー180、及び該キーを受け入れて、基端スリーブが内側カテーテル内

で回転するのを阻止する、スリーブ168のキー溝182が示してある。所望であれば、末端スリーブ174を維持する同様の機構を設けることも可能であるが、展開のためには、内側カテーテルの回転に密着して、スリーブの一つが軸方向に動くだけで十分であることを理解すべきである。

ステント170の展開に使用する場合、展開装置156は、ガイドワイヤー184に於て所期の固定箇所まで案内する。外側カテーテル158は、基端方向に引き出してスリーブ168、174間のステント170の中間領域を露出させ、これによって、その中間領域が直ちに半径方向に自然膨張するのを可能にする。ステント及びスリーブの所望の軸方向への再位置決めに従って、内側カテーテル160は、スリーブが互いに離れる方向に回転させて、ステントの軸方向外側領域がスリーブから自由になるようにする。半径方向に膨張したステントの直径は、ステントを通じてスリーブを基端方向に引き出すのを可能にするのに十分である。逆方向に収縮させるためには、スリーブ168、174の軸方向長さは、スリーブが互いに当接する程度に、図10に示した長さよりも長くし、その場合、スリーブは、外側カテーテル158を必要とせずに、ステントを収容する。

基端スリーブ190と一体の外側カテーテル188と、末端スリーブ192と、外側カテーテルの内腔196内の内側カテーテル194とを備える更に別のステントの展開装置186が図12に示してある。基端スリーブ190は、開口部204を有する基端部202を備える一方、末端スリーブ192は、開口部200を有する末端部198を備えている。これらの開口部200、204は、内側カテーテルを受け入れ、指動を許容するが、内側カテーテルに対して密着な密封関係にある。端部198、202の間に接続された膨張可能なメンブレン206は、壁と共に、略流体密のチャンバ207を形成する。内側カテーテル194の流体内腔208は、該チャンバに対して開放し、加圧流体を該チャンバに供給する。カテーテル194は、ガイドワイヤー212を受け入れる別の内腔210を有する。ステント214は、メンブレン206を圍繞し且つスリーブ190、192によって導入形態に保持されている。メンブレン206は、端部に接続することが望ましいが、チャンバから排出される流体の流量を上回る量の流体を内

腔208を通じてチャンバ207に供給することによって膨張可能である限り、かかる接続は、不要である。

ステント214は、加圧流体をチャンバ207に供給することで展開され、その結果、メンブレンが膨張して、スリーブ190、192を互いに離れるように軸方向に付勢する。スリーブが分離すると、メンブレンは、スリーブの間の空隙内まで半径方向外方に膨張し、スリーブを互いに分離させ、ステント214がその中間領域に於て半径方向に自然膨張することを許容する。

図13乃至図16には、ステントを半径方向に自然膨張させ且つ固定するために制御された状態で解放した後に、該ステント222を所期の固定位置に導入する別の適応可能な展開装置220が図示されている。該装置は、生体適合性ポリマーで形成され、カテーテル224の全長に於て伸張する中央内腔226を有する、細長で可撓性の外側カテーテル224を備えている。該カテーテルの末端部分228は、ステントの基端領域230を圍繞する基端スリーブを提供する。

内腔226内に収容された内側カテーテル232は、外側カテーテル224の末端を超えて伸張する相当な末端部分を含んで、装置の略全長に沿って伸張している。テーパー付き末端先端234が内側カテーテル232の末端に固定されている。また、末端先端に固定された末端スリーブ238は、内側カテーテルを圍繞する。内側カテーテル232を通る内腔238は、ガイドワイヤー240を収容し、また、造影剤を呼び込み且つ添加するために装置の基端から流体を供給するのに適している。内側カテーテルは、末端先端に形成された円筒状凹所に固定され、また、該先端は、内腔238と連続する通路242を有する。

環状の末端止め具244は、先端234付近で内側カテーテル232を圍繞し、該内側カテーテルの上に指動可能に取り付けられている。ステント222の丁度、基端方向にて、コイル246が内側カテーテルを圍繞し、ハンドル250と一体の一本の管248まで基端方向に伸張している。T字形ハンドル252は、外側カテーテル224と一体である。内側カテーテル232は、ハブ254の基端方向まで伸張している。ハブ254は、ねじ258を備えており、該ねじは、ハンドル250のねじ258と係合したとき、ハンドル250に関してハブの

軸方向位置をロックする。図13に示すように、ハブ及びハンドルが整合可能に係合したとき、内側カテーテル232は、外側カテーテル224に関するその最末端位置にある。ステント222は、内側カテーテルを圍繞し、摩擦によりその両端にて保持されている。より具体的には、ステントの末端領域260は、末端スリーブ236と内側カテーテル232との間に摩擦状態に係合する一方、ステントの基端領域230は、末端部分228と内側カテーテルとの間に摩擦状態に係合している。従って、基端スリーブと末端スリーブとの間の距離に沿って露出されるにも拘わらず、ステントの中間領域262は、半径の小さい導入形態を保持する。ハブ254がハンドル250と摩擦状態に係合している限り、ステント222は、導入形態に保持される。

所望通りに体腔に於てステント222を位置決めしたならば、図14に示すように、ステントは、最初にその中間領域262に於てのみ半径方向に自然膨張することが可能となる。この最初の膨張は、ハブ254をハンドル250から外し、その結果、ステントに残存する弾性力によりステントが中間領域に於て半径方向に膨張し、これと同時に、末端先端234、スリーブ236及び内側カテーテル232をハンドル250に關して基端方向に引き出すことで行われる。ステントに残存する弾性力の効果を増すため、操作者はハブ254をハンドル250から離れる基端方向に引っ張ることが出来る。何れの場合でも、ハンドル及びハブは、図16に示すように離間され、ステントの中間領域262は、軸方向に収縮し且つ半径方向に膨張し、図14に示すように、中間領域が血管壁に接触する。

この時点で、ステントを適正に位置決めすることを確信することが可能となる。ステントが位置決めし直しを必要とする場合、操作者は、ハブ254をハンドル250に向けて末端方向に動かし、ステント222の少なくとも一部が半径方向に収縮するようにするだけでよい。半径の小さい形態のとき、ステントは、所望通りに容易に位置決めし直すことが可能である。

ステントを適正に位置決めしたならば、基端領域及び末端領域を解放することにより展開が完了する。その結果、図15に示すように、ステント222は、そ

特表平7-501476 (8)

の全長に沿って血管壁に接触する。末端領域は、ハブ254をハンドル250に向けて末端方向に動かすことにより解放される（この動作は、末端領域260が末端スリーブ238内に拘束された状態にある限り、ステント222を半徑方向に収縮させる動作と同一である）。

末端領域を解放するため、ワイヤーロック266によりハンドル250の切込み内にワイヤー264を解放可能にロックすることにより、ハンドル250に対して末端止め具244を「ロック」する。ワイヤー264は、その末端にて末端止め具に固定されている。ハンドル250の基端方向でワイヤー264に設けられたノブ、又はグリップ268は、ワイヤーの操作を容易にする。このように、ハブ254がハンドルに向けて動き、内側カテーテル232を末端方向に動かすと、止め具244は、内側カテーテルと共に動かず、同様にステントの末端領域が内側カテーテルと共に動くのを阻止し、該末端領域は、末端スリーブ236から自由となる。

ステントの基端領域230は、ハンドル250をハンドル252に向けて末端方向に動かすことにより解放され、これにより、外側カテーテル224は、内側カテーテル232に沿って且つ該内側カテーテル232に関して基端方向に動く。コイル246は、基端止め具、即ちストップとして機能し、ステント222の基端領域が外側カテーテルに関して基端方向に動くのを阻止する。この目的上、コイル246は、所望であれば、コイルの末端及びハンドル250に取り付けられたワイヤー（図示せず）により強化することが可能である。従って、外側カテーテル224の末端がコイル246の末端と整合されるときまで、基端領域230は、半徑方向に自由に自然膨張する。ユーザは、末端領域260又は基端領域230の何れか一方を解放させる前に、その他方を選択的に解放させることによりステント222の展開を制御することが出来る。

このように、本発明によれば、半徑の小さい形態に維持された半徑方向に自然膨張するステントを適当な導入箇所を導入するために各種のステント展開装置を使用することが出来る。基端及び末端スリーブは、ステントリテーナの解放可能な部分を形成し、スリーブの一方をその他方に関して軸方向に動かしたとき、ス

テントがその中間領域に沿って半徑方向に自然膨張することを許容する。所望であれば、初期の段階で展開を中断し、放射状マーカー、その他の標識を点検し、正確に位置決めされるようにすることが出来る。ステントの軸方向全長が自然膨張し、組織に関して実質的に固定されるまで、組織は、ステントの両端に露出されないから、周囲の組織に対する創傷は、最小で済む。スリーブを軸方向に動かす制御手段として同心状の信頼可能なカテーテル、又はねじ式内側カテーテルを使用する結果、ステントを展開させる初期の段階にてステントを再縮小することが可能であるという更なる利点を得られる。

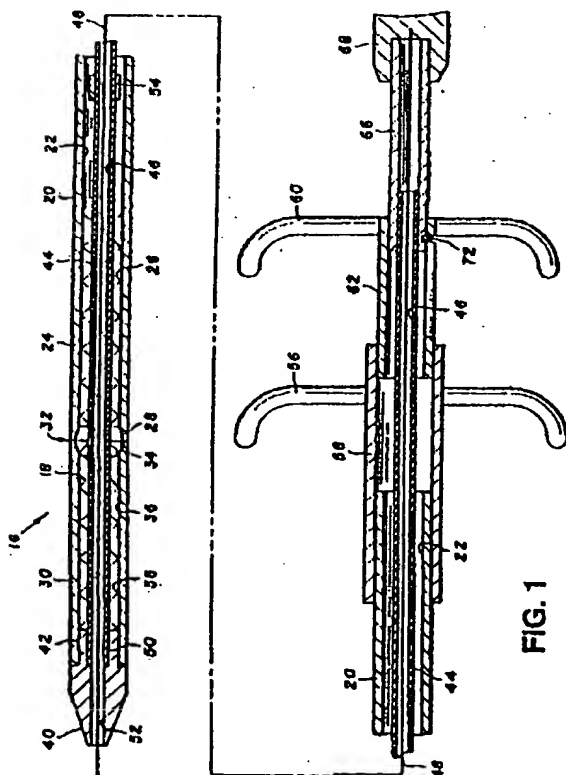


FIG. 1

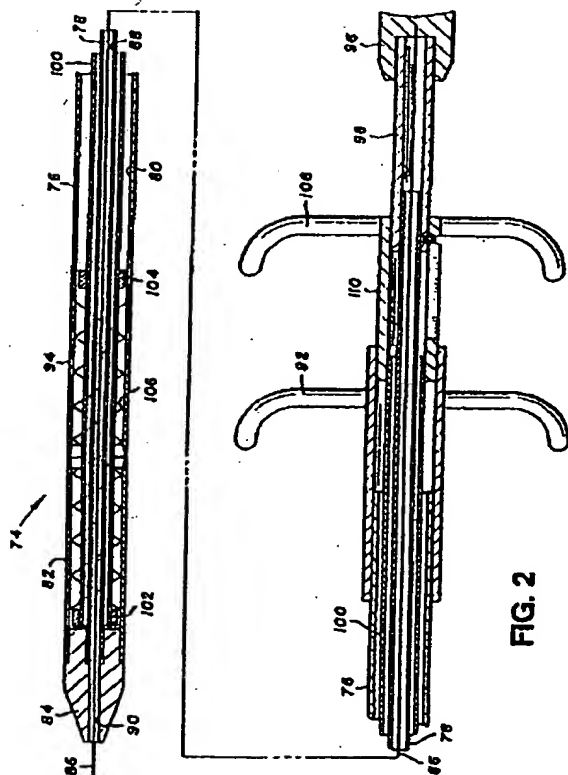


FIG. 2



FIG. 3

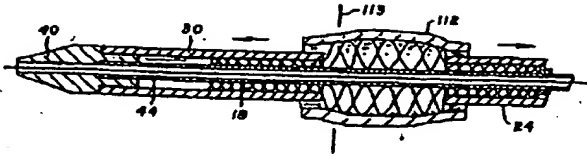


FIG. 4

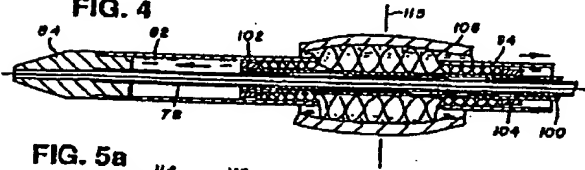


FIG. 5a

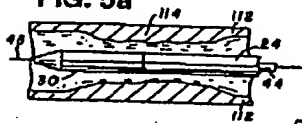


FIG. 5b

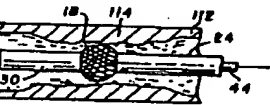


FIG. 5c



FIG. 5d

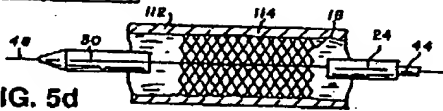


FIG. 6

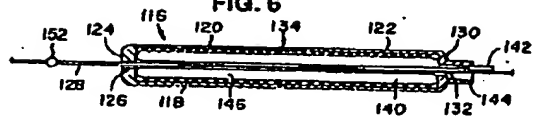


FIG. 7

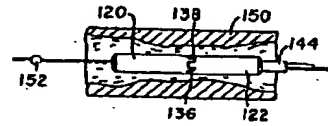


FIG. 8

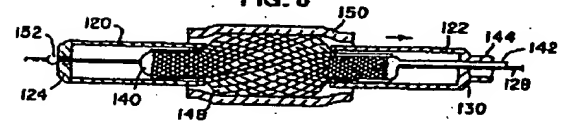


FIG. 9

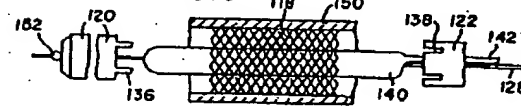


FIG. 10

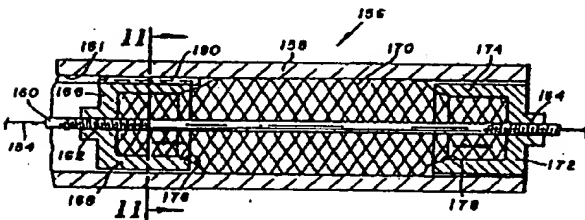


FIG. 11

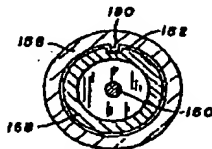


FIG. 12

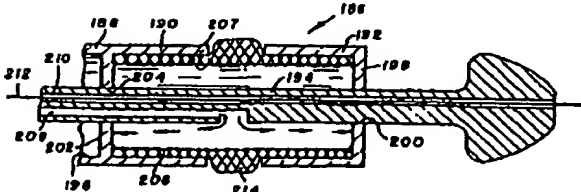
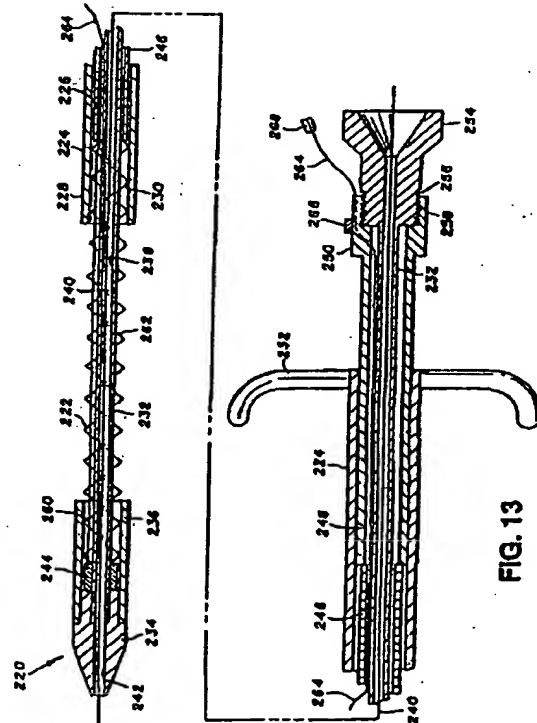
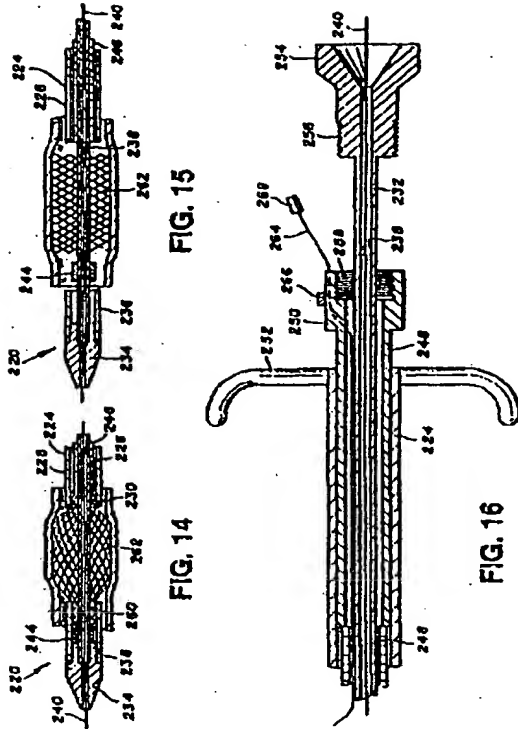


FIG. 13



特表平7-501476 (10)

國際調查報告 PCT/US 93/01430



1. CLASSIFICATION BY SUBJECT MATTER: 27 (see classification symbols, column 1) According to International Patent Classification (IPC) or to both International Classification and IPC Int. Cl. 5 A61F2/06	
A. FOREIGN SEARCHED: Within boundaries searched?	
Classification Scheme:	Classification Symbol:
Int. Cl. 5:	A61F
Descriptions searched after this date: (Indicate date) or the date that first description was included in the search results?	
B. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT?	
Category:	Citations of documents, with indication, where appropriate, of the document passages?
1.	WO-A, 9 005 554 (ROSTON SCIENTIFIC CO.) 31 May 1990 see claims 1-7; Figures 1, 2, 6-7
2.	FR-A, 2 512 678 (MALLIER) 10 March 1983 see page 10, line 10 - line 32; Figures 17-19
3.	EP-A, 0 442 657 (C.R. BARD, INC.) 21 August 1991 see the whole document
4.	FR-A, 2 525 586 (MALLIER) 4 November 1983
5.	FR-A, 2 573 906 (MEDIMONT S.A.) 6 June 1986 cited in the application
C. SUMMARY OF THE RELEVANT DOCUMENTS:	
1. Summary of the relevant documents:	2. Summary of the relevant documents:
1. Summary of the relevant documents:	2. Summary of the relevant documents:
D. EUROPEAN CLASSIFICATION:	
Date of the actual completion of the International Search:	Date of Mailing of the International Search Report:
13 MAY 1993	27. 05. 93
International Searching Authority:	Signature of International Examiner:
EUROPEAN PATENT OFFICE	SANCHEZ V SANCHEZ J.

1. CLASSIFICATION BY SUBJECT MATTER: 27 (see classification symbols, column 1) According to International Patent Classification (IPC) or to both International Classification and IPC Int. Cl. 5 A61F2/06	
A. FOREIGN SEARCHED: Within boundaries searched?	
Classification Scheme:	Classification Symbol:
Int. Cl. 5:	A61F
Descriptions searched after this date: (Indicate date) or the date that first description was included in the search results?	
B. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT?	
Category:	Citations of documents, with indication, where appropriate, of the document passages?
1.	WO-A, 2 245 495 (MEDCO) 9 January 1992
2.	WO-A, 2 215 342 (DAK) 17 September 1992 see abstract; Figures 2-5
C. SUMMARY OF THE RELEVANT DOCUMENTS:	
1. Summary of the relevant documents:	2. Summary of the relevant documents:
1. Summary of the relevant documents:	2. Summary of the relevant documents:
D. EUROPEAN CLASSIFICATION:	
Date of the actual completion of the International Search:	Date of Mailing of the International Search Report:
13 MAY 1993	27. 05. 93
International Searching Authority:	Signature of International Examiner:
EUROPEAN PATENT OFFICE	SANCHEZ V SANCHEZ J.

1. CLASSIFICATION BY SUBJECT MATTER: 27 (see classification symbols, column 1) According to International Patent Classification (IPC) or to both International Classification and IPC Int. Cl. 5 A61F2/06	
A. FOREIGN SEARCHED: Within boundaries searched?	
Classification Scheme:	Classification Symbol:
Int. Cl. 5:	A61F
Descriptions searched after this date: (Indicate date) or the date that first description was included in the search results?	
B. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT?	
Category:	Citations of documents, with indication, where appropriate, of the document passages?
1.	WO-A, 9 005 554 (ROSTON SCIENTIFIC CO.) 31 May 1990 see claims 1-7; Figures 1, 2, 6-7
2.	FR-A, 2 512 678 (MALLIER) 10 March 1983 see page 10, line 10 - line 32; Figures 17-19
3.	EP-A, 0 442 657 (C.R. BARD, INC.) 21 August 1991 see the whole document
4.	FR-A, 2 525 586 (MALLIER) 4 November 1983
5.	FR-A, 2 573 906 (MEDIMONT S.A.) 6 June 1986 cited in the application
C. SUMMARY OF THE RELEVANT DOCUMENTS:	
1. Summary of the relevant documents:	2. Summary of the relevant documents:
1. Summary of the relevant documents:	2. Summary of the relevant documents:
D. EUROPEAN CLASSIFICATION:	
Date of the actual completion of the International Search:	Date of Mailing of the International Search Report:
13 MAY 1993	27. 05. 93
International Searching Authority:	Signature of International Examiner:
EUROPEAN PATENT OFFICE	SANCHEZ V SANCHEZ J.

US 9301430  
SA 70803

This report lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The numbers are as published in the European Patent Office (EPO) file or the European Patent Office (EPO) file for their publication which are shown here for the purpose of information. 11/05/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family members	Publication date
EP-A-2571086		CA-A- 671876	12-10-89
		DE-A- 3580628	10-12-87
		EP-A, B 0218333	10-09-87
		GB-A- 2191097	09-12-87
		JP-A- 62501771	21-05-87
		UD-A- 0503298	19-05-86
		US-A- 4722152	22-09-88
GB-A-2245495	GB-01-92	None	
WD-A-9218342	17-09-92	AU-A- 8913501 EP-A- 0528039	04-10-92 24-02-93

フロントページの続き

(72)発明者 ユレク, マシュー・ディー  
アメリカ合衆国ミネソタ州55431, ブルー  
ミントン, ペン・アベニュー・サウス8331

(72)発明者 バジル, ビーター・エイ  
アメリカ合衆国ニュージャージー州08648,  
ローレンスヴィル, アール・ディー・エ  
ス, レイクビュー・コート 5  
(72)発明者 バーガー, ロバート・エル  
アメリカ合衆国ペンシルバニア州18938,  
ニュー・ホープ, ノース・メイン・ストリ  
ート 114

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**